

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Subaccount is set to 5490-000259/COB  
File 351:Derwent WPI 1963-2004/UD,UM &UP=200419  
(c) 2004 Thomson Derwent  
**\*File 351: For more current information, include File 331 in your search.**  
Enter HELP NEWS 331 for details. Updates corrected. See HELP NEWS351.

Set	Items	Description
?s	pn=de 29614922	
	S1	1 PN=DE 29614922
?t	s1/7/all	

**1/7/1**  
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010981354 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1996-478303/ **199648**

**Surgical closure for trepanned hole in skull - comprising shank with retaining projection, and head covering hole**

Patent Assignee: AESCULAP AG (AESC-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 29614922	U1	19961024	DE 96U2014922	U	19960828	199648 B

Priority Applications (No Type Date): DE 96U2014922 U 19960828

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 29614922	U1	20	A61B-017/58		

Abstract (Basic): DE 29614922 U

A trepanned hole (14) drilled in the skull is sealed with a surgical closure (22) having a shank (26) with at least one retaining projection (34) on the outside and a closure head (30) to cover the trepanned hole. Pref. the projection is a rib running in the circumference direction or an external thread. A stop face (28) projecting beyond the outside of the shank pref. limits the degree of penetration of the closure in the hole. The shank pref. has a longitudinal slot (35) to allow an expansion member (37) to cause the shank to spread outwards.

ADVANTAGE - Trepanned hole can be sealed simply and rapidly.

Dwg.2/6

Derwent Class: D22; P31; P34

International Patent Class (Main): A61B-017/58

International Patent Class (Additional): A61L-031/00

?logoff

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  
PATENTAMT(12) **Gebrauchsmuster**(10) **DE 296 14 922 U 1**(61) Int. Cl. 6:  
**A 61 B 17/58**  
A 61 L 31/00**DE 296 14 922 U 1**

(21) Aktenzeichen: 296 14 922.5  
(22) Anmeldetag: 28. 8. 96  
(47) Eintragungstag: 24. 10. 96  
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 5. 12. 96

## (73) Inhaber:

Aesculap AG, 78532 Tuttlingen, DE

## (74) Vertreter:

Höger, Stellrecht &amp; Partner, 70182 Stuttgart

(54) Chirurgischer Verschluß

**DE 296 14 922 U 1**

28.08.96

A 53 390 u  
C-250  
16. August 1996

Anmelderin:  
AESCULAP AG  
Am Aesculap-Platz  
78532 Tuttlingen

### Chirurgischer Verschluß

Die Erfindung betrifft einen chirurgischen Verschluß zum Verschließen einer in eine Schädelkapsel eingebrachten Trepanationsbohrung.

Trepanationsbohrungen werden in die Schädelkapsel eines Patienten eingebracht, um dem Operateur einen Zugang zum Operationsbereich zu schaffen. Ein derartiges Vorgehen ist beispielsweise bei einem endoskopischen Eingriff in das Gehirn eines Patienten erforderlich. Kann der Eingriff nicht mit mikrochirurgischen Mitteln erfolgen, sondern muß ein relativ großer Zugang zum Operationsbereich geschaffen werden, so werden üblicherweise mehrere Trepanationsbohrungen mit einem Durchmesser von ungefähr 8 bis 15 mm in die Schädelkapsel eingebracht, die anschließend mittels Craniotomschnitte miteinander verbunden werden, so daß ein Kalottensegment definiert wird, das dann der Schädelkapsel entnommen werden kann. Nach dem chirurgischen Eingriff wird das entnommene Kalottensegment wieder in die verbliebene Schädelkalotte eingesetzt und an dieser beispielsweise mittels Drahtschlingen, Fäden oder metallenen Mikro-Plättchen fixiert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen chirurgischen Verschluß zu schaffen, mit dem eine in eine Schädelkapsel eingebrachte Trepanationsbohrung auf einfache Weise und unter geringem Zeitaufwand verschlossen werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem Verschluß der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Verschluß einen in die Trepanationsbohrung einführbaren Verschlußschaft mit mindestens einem an der Außenseite angeordneten Rückhaltevor-

28.08.96:

A 53 390 u  
c-250  
16. August 1996

- 2 -

sprung umfaßt sowie einen Verschlußkopf zum Abdecken der Trepanationsbohrung.

Ein derartiger Verschluß kann unmittelbar in die Trepanationsbohrung eingesetzt werden, wobei mittels des an der Außenseite des Verschlußschafts angeordneten Rückhaltevorsprungs eine stabile Verbindung zwischen dem Verschluß und dem die Trepanationsbohrung umgebenden Knochengewebe der Schädelkapsel erzielt wird. Gleichzeitig wird durch den Verschlußkopf der über die Trepanationsbohrung ermöglichte Zugang zum Operationsbereich geschlossen.

Durch den Rückhaltevorsprung wird ein Formschluß des Verschlusses mit dem die Trepanationsbohrung umgebenden Knochengewebe erzeugt. Bei einer konstruktiv besonders einfachen und kostengünstig herstellbaren Ausführungsform des chirurgischen Verschlusses ist vorgesehen, daß der Rückhaltevorsprung als in Umfangsrichtung verlaufende Rückhalterippe ausgestaltet ist. Diese kann beispielsweise sägezahnförmig ausgestaltet sein mit einer schräg zur Längsachse des Verschlußschafts ausgerichteten Unterseite und einer im wesentlichen quer zur Längsachse orientierten Oberseite, so daß der chirurgische Verschluß mit relativ geringem Kraftaufwand in die Trepanationsbohrung eingesetzt werden kann, ein Herauslösen des Verschlusses allerdings durch die eine Hinterschneidung ausbildende Form der Rückhalterippe zuverlässig verhindert wird.

Um dem Operateur die Möglichkeit zu schaffen, den Verschluß für einen weiteren Eingriff wieder aus der Trepanationsbohrung zu lösen, ist bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß der Rückhaltevorsprung als Außengewinde ausgestaltet ist. In diesem Fall kann der Verschluß in die Trepanationsbohrung eingeschraubt werden, indem der als

26.08.96.

YA 53 390 u  
C-250  
16. August 1996

- 3 -

Außengewinde ausgestaltete Rückhaltevorsprung ein korrespondierendes Innengewinde in die Trepanationsbohrung einschneidet.

Von Vorteil ist es, wenn der Verschluß eine Anlagefläche zur Anlage eines beispielsweise schraubendreherartig ausgestalteten chirurgischen Werkzeugs aufweist, mit dessen Hilfe ein Drehmoment auf den chirurgischen Verschluß ausgeübt werden kann. Die Anlagefläche kann beispielsweise in Form eines an der Außenseite des Verschlußkopfes angeordneten diametral verlaufenden Schlitzes ausgebildet sein oder auch in Form eines Innenvierkantes.

Günstig ist es, wenn der Verschlußkopf eine über die Außenseite des Verschlußschafts überstehende Anschlagfläche ausbildet zur Begrenzung der Einführbewegung des Verschlusses in die Trepanationsbohrung. Bei einer derartigen Ausgestaltung kommt der Verschlußkopf beim Einführen des Verschlusses in die Trepanationsbohrung mit seiner Anschlagfläche an dem die Trepanationsbohrung umgebenden Knochengewebe zur Anlage. Dadurch wird verhindert, daß der Verschluß irrtümlich zu tief in die Trepanationsbohrung eingesetzt werden kann.

In vielen Fällen ist vorgesehen, daß der Verschluß mit dem die Trepanationsbohrung umgebenden Knochengewebe verwachsen soll. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn der Verschlußschaft mindestens eine im wesentlichen radial verlaufende Durchgangsoffnung aufweist, da dadurch das Verwachsen des Verschlusses mit dem Knochengewebe unterstützt wird. So können beispielsweise längs des Verschlußschafts eine Vielzahl von über den Umfang verteilt angeordneter Durchgangsoffnungen vorgesehen sein.

28.08.96

A 53 390 u  
c-250  
16. August 1996

- 4 -

Wie eingangs erwähnt, ist es in vielen Fällen erforderlich, daß bei einem craniochirurgischen Eingriff der Schädelkapsel ein Kalottensegment entnommen wird, um dem Operateur einen Zugang zum Operationsbereich zu eröffnen. Zu diesem Zweck werden nicht nur mehrere Trepanationsbohrungen in die Schädelkapsel eingebracht, sondern zusätzlich Craniotomschnitte, durch die das zu entnehmende Kalottensegment definiert wird. Wird im Anschluß an die Operation das entnommene Kalottensegment in die verbliebene Schädelkalotte eingesetzt, so kann auch in diesem Falle mittels des erfindungsgemäßen chirurgischen Verschlusses die Trepanationsbohrung verschlossen werden. Dies hat gleichzeitig zur Folge, daß aufgrund der mechanischen Verspannung des Verschlusses mit dem die Trepanationsbohrung umgebenden Knochengewebe auch das Kalottensegment an der verbliebenen Schädelkalotte fixiert wird.

Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen chirurgischen Verschlusses ist vorgesehen, daß der Verschlußschaft einen in radialer Richtung elastisch verformbaren Bereich aufweist. Aufgrund der Elastizität des Verschlußschafts wird das die Trepanationsbohrung umgebende Knochengewebe mit einer in radialer Richtung wirkenden Federkraft beaufschlagt. Eine derartige Ausgestaltung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn mittels des chirurgischen Verschlusses ein der Schädelkapsel entnommenes Kalottensegment an der verbliebenen Schädelkalotte zuverlässig und mit geringem Zeitaufwand fixiert werden soll. Werden in sämtliche zur Entnahme des Kalottensegments in die Schädelkapsel eingebrachten Trepanationsbohrungen nach dem Einsetzen des Kalottensegments derartige, in radialer Richtung elastisch verformbare Verschlüsse eingesetzt, so wird das Kalottensegment an allen Trepanationsbohrungen mit einer Radialkraft beaufschlagt; dies hat zur Folge, daß das Kalottensegment derart

26.08.96.

A 53 390 u  
c-250  
16. August 1996

- 5 -

in der verbliebenen Schädelkalotte ausgerichtet wird, daß sich entlang des gesamten Umfangs des Kalottensegments ein im wesentlichen gleichmäßig breiter Schnittspalt zwischen dem Kalottensegment und der verbliebenen Schädelkalotte ausbildet. Durch eine derartige Positionierung wiederum wird das Verwachsen des Kalottensegments mit der verbliebenen Schädelkalotte in günstiger Weise beeinflußt.

Der Verschlußschaft kann beispielsweise hülsenförmig ausgestaltet sein. Hierbei wird der Außendurchmesser der Hülse an den vom Operateur gewählten Durchmesser der Trepanationsbohrung angepaßt. So kann beispielsweise vorgesehen sein, daß dem Operateur ein Satz von Verschlüssen zur Verfügung gestellt wird, deren Schaftdurchmesser jeweils den Durchmessern der Trepanbohrer entspricht, die dem Operateur zum Einbringen der Trepanationsbohrungen zur Verfügung stehen.

Die elastische Verformbarkeit des Verschlußschafts in radialer Richtung wird bei einer bevorzugten Ausführungsform dadurch erzielt, daß der Verschluß mindestens einen von einem Ende des Verschlusses ausgehenden, in axialer Richtung verlaufenden Längsschlitz aufweist. Aufgrund des Längsschlitzes kann der Verschluß in radialer Richtung zusammengedrückt werden, so daß sich das Einführen in die Trepanationsbohrung beträchtlich vereinfacht. Bei einer derartigen Ausgestaltung schneidet der an der Außenseite des Verschlußschafts angeordnete Rückhaltevorsprung erst dann merklich in das die Trepanationsbohrung umgebende Knochengewebe ein, wenn der Verschluß nach seiner endgültigen Positionierung in der Trepanationsbohrung freigegeben wird und sich dann aufgrund seiner Elastizität in radialer Richtung ausdehnt.

26.08.96:

A 53 390 u  
c-250  
16. August 1996

- 6 -

Besonders günstig ist es, wenn der Rückhaltevorsprung in Höhe des Längsschlitzes angeordnet ist, denn in der Höhe des Längsschlitzes ist der Verschluß in radialer Richtung am stärksten verformbar, so daß bei einer derartigen Anordnung des mindestens einen Rückhaltevorsprungs der Verschluß zum Einführen in die Trepanationsbohrung so weit zusammengedrückt werden kann, daß der Rückhaltevorsprung überhaupt nicht mit der Wand der Trepanationsbohrung in Kontakt kommt.

Eine besonders stabile Fixierung des der Schädelkapsel entnommenen Kalottensegments kann dadurch erzielt werden, daß der Verschluß in Höhe des Längsschlitzes eine Aufnahme aufweist sowie ein in die Aufnahme einführbares Spreizelement zum Aufspreizen des Verschlußschafts. Bei einer derartigen Ausführungsform wird nach dem Einsetzen des Kalottensegments der Verschlußschaft in die Trepanationsbohrung eingeführt. Anschließend wird das Spreizelement in die Aufnahme eingesetzt; dies hat zur Folge, daß sich der Verschlußschaft zusätzlich in radialer Richtung ausweitet, so daß das die Trepanationsbohrung umgebende Knochengewebe und insbesondere das in die Schädelkapsel wieder eingesetzte Kalottensegment mit einer besonders großen Radialkraft beaufschlagt werden. Dies hat eine besonders sichere Fixierung des Kalottensegments an der verbliebenen Schädelkalotte zur Folge.

Sofern der Verschluß für einen weiteren chirurgischen Eingriff wieder der Trepanationsbohrung entnehmbar sein soll, ist es von Vorteil, wenn das Spreizelement in der Aufnahme lösbar fixierbar ist. So kann beispielsweise vorgesehen sein, daß der Verschlußschaft eine in axialer Richtung verlaufende Durchgangsbohrung aufweist, in die das Spreizelement einschraubar ist. Das Spreizelement kann somit jederzeit wieder

26.08.96

A 53 390 u  
c-250  
16. August 1996

- 7 -

vom Verschlußschaft gelöst werden, so daß der Verschlußschaft aus der Trepanationsbohrung herausgezogen werden kann.

Insbesondere in Fällen, in denen eine dauerhafte Verbindung des Verschlusses mit dem die Trepanationsbohrung umgebenden Knochengewebe erzielt werden soll, ist es von Vorteil, wenn das Spreizelement mittels einer Rastverbindung in der Aufnahme fixierbar ist. So können der Verschlußschaft und das Spreizelement mit einem Rastvorsprung und einer korrespondierenden Rastaufnahme ausgestaltet sein, die insgesamt einen Schnappverschluß ausbilden, mit dessen Hilfe das Spreizelement gegen ein Herausfallen aus dem Verbindungsschaft gesichert werden kann.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Verschluß aus einem körperverträglichen Werkstoff, zum Beispiel einem entsprechenden Metall, hergestellt ist, beispielsweise aus Titan oder einer körperverträglichen Titanverbindung.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfundungsgemäßen chirurgischen Verschlusses ist vorgesehen, daß der Verschluß aus einem resorbierbaren Kunststoff hergestellt ist. Eine derartige Ausgestaltung hat insbesondere den Vorteil, daß bei postoperativen computertomographischen Untersuchungen keinerlei Bildstörungen durch den chirurgischen Verschluß hervorgerufen werden.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

28.08.96:

A 53 390 u  
c-250  
16. August 1996

- 8 -

Figur 1: eine schematische, perspektivische Darstellung eines mittels einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen chirurgischen Verschlusses an einer verbliebenen Schädelkalotte fixierten Kalottensegments;

Figur 2: eine Schnittdarstellung der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen chirurgischen Verschlusses längs der Linie 2-2 in Figur 1;

Figur 3: eine Schnittdarstellung entsprechend Figur 2 nach der Verankerung des chirurgischen Verschlusses;

Figur 4: eine Schnittdarstellung einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen chirurgischen Verschlusses;

Figur 5: eine Schnittdarstellung einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen chirurgischen Verschlusses und

Figur 6: eine Schnittdarstellung einer vierten Ausführungsform des erfindungsgemäßen chirurgischen Verschlusses.

In Figur 1 ist eine Schädelkapsel 10 dargestellt, der ursprünglich ein Kalottensegment 12 entnommen wurde, um einem Operateur einen Zugang zu einem Operationsbereich zu ermöglichen. Die Entnahme erfolgte dadurch, daß in die Schädelkapsel 10 drei Trepanationsbohrungen 14, 15 und 16 eingebracht wurden, die anschließend mittels Craniotomschnitte 17, 18 und 19 miteinander verbunden wurden, so daß das dadurch definierte

28.08.96.

A 53 390 u  
C-250  
16. August 1996

- 9 -

Kalottensegment 12 der Schädelkapsel 10 entnommen werden konnte. Im Anschluß an die Operation wurde das Kalottensegment 12 wieder in die verbliebene Schädelkalotte 20 eingesetzt, wie dies in Figur 1 dargestellt ist.

Nach dem Einsetzen wird das Kalottensegment 12 an der verbliebenen Schädelkalotte 20 fixiert, indem jeweils ein chirurgischer Verschluß 22 in die Trepanationsbohrungen 14, 15 und 16 eingesetzt wird. Durch die chirurgischen Verschlüsse 22 werden die die Trepanationsbohrungen 14, 15, 16 umgebenden Knochenbereiche der verbliebenen Schädelkalotte 20 sowie des Kalottensegments 12 mit einer Radialkraft beaufschlagt, durch die das Kalottensegment 12 an der verbliebenen Schädelkalotte 20 zuverlässig fixiert wird, wobei das Kalottensegment 12 gleichzeitig eine derartige Positionierung innerhalb der Schädelkapsel 10 einnimmt, daß sich zwischen dem Kalottensegment 12 und der verbliebenen Schädelkalotte 20 ein Schnittspalt 24 ausbildet, der im wesentlichen über den gesamten Umfang des Kalottensegments 12 dieselbe Breite aufweist.

Wie insbesondere aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich ist, umfaßt der chirurgische Verschluß 22 einen hülsenförmig ausgestalteten Verschlußschaft 26, der beispielsweise in die Trepanationsbohrung 14 einführbar ist und einstückig mit einem den Rand der Trepanationsbohrung überdeckenden und eine quer zur Längsachse der Trepanationsbohrung ausgerichtete Anschlagsfläche 28 aufweisenden Verbindungskopf 30 verbunden ist.

Verbindungskopf und Verbindungsschaft 30 bzw. 26 weisen eine axiale Durchgangsbohrung 32 mit einem Innengewinde 33 auf, und an der Außenseite des Verbindungsschafts 26 sind in Umfangsrichtung verlaufende Rückhalterippen 34 angeordnet, die

26.08.96:

A 53 390 u  
C-250  
16. August 1996

- 10 -

mit dem die Trepanationsbohrung 14 umgebenden Knochengewebe der verbliebenen Schädelkalotte 20 sowie des Kalottensegments 12 einen Formschluß ausbilden. In Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt sind in den Verbindungskopf 30 und in den Verbindungsschaft 26 vier Längsschlitz 35 eingeformt, die sich, ausgehend von der Oberseite des Verbindungskopfs 30 in axialer Richtung ungefähr über drei Viertel der Gesamtlänge des Verbindungsschafts erstrecken.

Außer dem Verbindungskopf 30 und dem Verbindungsschaft 26 umfaßt der Verschluß 22 ein im wesentlichen hohlzylinderförmig ausgestaltetes Spreizelement 37, das ein mit dem Innengewinde 33 des Verbindungsschafts 26 korrespondierendes Außengewinde 38 trägt und in die Durchgangsbohrung 32 einschraubar ist. In seinem proximalen Endbereich ist in das Spreizelement 37 stirnseitig ein Innenvierkant 39 eingeformt, so daß das Spreizelement 37 mittels eines in der Zeichnung nicht dargestellten Steckschlüssels in den Verbindungsschaft 26 eingeschraubt werden kann, wie dies in Figur 3 dargestellt ist.

Der Verbindungskopf 30 ist ebenso wie der Verbindungsschaft 26 aufgrund der Längsschlitz 35 in radialer Richtung elastisch verformbar. Verbindungskopf und Verbindungsschaft 30 bzw. 26 können deshalb zum Einsetzen in die Trepanationsbohrung 14 so weit zusammengedrückt werden, daß die Rückhalterippen 34 praktisch nicht in das die Trepanationsbohrung 14 umgebende Knochengewebe eingreifen. Im zusammengedrückten Zustand wird der Verbindungsschaft 26 so weit in die Trepanationsbohrung 14 eingeführt, bis die Anschlagsfläche 28 des Verbindungskopfes 30 an dem die Trepanationsbohrung 14 umgebenden Knochengewebe zur Anlage gelangt. Anschließend wird das Spreizelement 37 in den Verbindungskopf 30 sowie den Verbindungsschaft 26 eingeschraubt; dies hat zur Folge, daß sich

28.08.96

A 53 390 u  
C-250  
16. August 1996

- 11 -

diese beiden Teile des Verschlusses 22 in radialer Richtung ausdehnen, so daß die Rückhalterippen 34 einen Formschluß mit dem an die Trepanationsbohrung 14 angrenzenden Knochengewebe der verbliebenen Schädelkalotte 20 sowie des Kalottensegments 12 eingehen und das Kalottensegment 12 sowie die verbliebene Schädelkalotte 20 mit einer Radialkraft beaufschlagt werden.

In Figur 4 ist eine alternative Ausgestaltung eines erfindungsgemäß chirurgischen Verschlusses 42 dargestellt mit einem Verschlußkopf 43 und einem sich daran in distale Richtung einstückig anschließenden Verschlußschaft 44, in die wiederum in axialer Richtung ein Spreizelement 45 eingeschraubt werden kann. Der Verschluß 42 unterscheidet sich von dem in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Verschluß 22 dadurch, daß lediglich im Bereich des Verschlußschafts 44 vier gleichmäßig über den Umfang verteilte Längsschlitzte 46 vorgesehen sind, die in die dem Verschlußkopf 43 abgewandte distale Stirnfläche 47 des Verschlusses 42 einmünden. Außerdem trägt der Verschlußschaft 44 des Verschlusses 42 statt in Umfangsrichtung verlaufender Rückhalterippen ein Außengewinde 48, so daß Verschlußkopf und Verschlußschaft 43 bzw. 44 in die Trepanationsbohrung eingeschraubt werden können. Eine derartige Ausgestaltung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn beabsichtigt ist, den Verschluß 42 beispielsweise für einen weiteren chirurgischen Eingriff wieder der Trepanationsbohrung zu entnehmen.

Eine dritte und eine vierte Ausführungsform des erfindungsgemäß chirurgischen Verschlusses sind in den Figuren 5 und 6 dargestellt. Diese unterscheiden sich von den voranstehend beschriebenen Verschlüssen 22 und 42 im wesentlichen dadurch, daß weder Längsschlitzte noch ein Spreizelement vorgesehen sind. Derartige Verschlüsse kommen insbesondere dann zum Ein-

28.06.96

A 53 390 u  
C-250  
16. August 1996

- 12 -

satz, wenn lediglich, beispielsweise nach einem endoskopischen Eingriff, eine Trepanationsbohrung verschlossen werden soll, ohne daß damit gleichzeitig ein einer Schädelkapsel entnommenes Kalottensegment an einer verbliebenen Schädelkalotte fixiert werden soll. Ihre Verwendung ist selbstverständlich nicht auf dieses Einsatzgebiet beschränkt. Insbesondere dann, wenn nur ein relativ kleines Kalottensegment der Schädelkalotte entnommen wurde, können zur Fixierung des Kalottensegments auch die in den Figuren 5 und 6 dargestellten Ausführungsformen zum Einsatz kommen.

In Figur 5 ist ein einteilig ausgestalteter Verschluß 52 abgebildet mit einem Verschlußkopf 53 und einem sich daran in distale Richtung anschließenden Verschlußschaft 54. In den Verschlußkopf 53 sind ein Innenvierkant 56 eingeformt sowie über dessen Umfang gleichmäßig verteilt insgesamt vier Axialbohrungen 57, von denen in Figur 5 lediglich zwei sichtbar sind. Der Verschlußschaft 54 ist in Form einer Hülse ausgebildet, die auf ihrer gesamten Länge gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete Radialbohrungen 58 aufweist. Der Verschlußschaft 54 trägt ein Außengewinde 59, so daß der Verschluß 52 in eine Trepanationsbohrung eingeschraubt werden kann, wobei zum Einschrauben ein dem Innenvierkant 56 entsprechender Steckschlüssel verwendet werden kann. Die Ausgestaltung des Verschlusses 52 mit den Axial- und Radialbohrungen 57 und 58 hat zur Folge, daß der Verschluß 52 in relativ kurzer Zeit mit dem die Trepanationsbohrung umgebenden Knochengewebe verwächst.

In Figur 6 ist ein Verschluß 62 dargestellt. Dieser umfaßt ebenfalls einen Verschlußkopf 63 sowie einen einstückig mit diesem verbundenen Verschlußschaft 64, der in eine Trepanationsbohrung eingeführt werden kann. Im Unterschied zu dem

26.08.96

A 53 390 u  
C-250  
16. August 1996

- 13 -

voranstehend beschriebenen Verschlußschaft 54 trägt der Verschlußschaft 64 kein Außengewinde sondern in Umfangsrichtung verlaufende Rückhalterippen 65, die im Querschnitt die Form von Widerhaken aufweisen. Auf diese Weise kann der Verschluß 62 mit relativ geringem Kraftaufwand in eine Trepanationsbohrung eingeführt werden, ein anschließendes Herausziehen ist allerdings aufgrund der widerhakenförmig ausgestalteten Rückhalterippen 65 praktisch nicht möglich. Eine derartige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen chirurgischen Verschlusses kommt insbesondere dann zum Einsatz, wenn nach einem endoskopischen Eingriff die Trepanationsbohrung endgültig verschlossen werden soll.

26.08.96

A 53 390 u  
c-250  
16. August 1996

- 14 -

S C H U T Z A N S P R Ü C H E

1. Chirurgischer Verschluß zum Verschließen einer in eine Schädelkapsel eingebrachten Trepanationsbohrung, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschluß (22; 42; 52; 62) einen in die Trepanationsbohrung (14) einföhrbaren Verschlußschaft (26; 44; 54; 64) mit mindestens einem an der Außenseite angeordneten Rückhaltevorsprung (34; 48; 59; 65) umfaßt sowie einen Verschlußkopf (30; 43; 53; 63) zum Abdecken der Trepanationsbohrung (14).
2. Chirurgischer Verschluß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückhaltevorsprung als in Umfangsrichtung verlaufende Rückhalterippe (34; 65) ausgestaltet ist.
3. Chirurgischer Verschluß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückhaltevorsprung als Außenewinde (48; 59) ausgestaltet ist.
4. Chirurgischer Verschluß nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlußkopf (30) eine über die Außenseite des Verschlußschafts (26) überstehende Anschlagfläche (28) ausbildet zur Begrenzung der Einföhrbewegung des Verschlusses (22) in die Trepanationsbohrung (14).
5. Chirurgischer Verschluß nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlußschaft (54) eine im wesentlichen radial verlaufende Durchgangsöffnung (58) aufweist.

28.08.96

A 53 390 u  
c-250  
16. August 1996

- 15 -

6. Chirurgischer Verschluß nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlußschaft (26; 44) einen in radialer Richtung elastisch verformbaren Bereich aufweist.
7. Chirurgischer Verschluß nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlußschaft (26; 44; 54; 64) hülsenförmig ausgestaltet ist.
8. Chirurgischer Verschluß nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschluß (22; 42) einen von einem Ende des Verschlusses (22; 42) ausgehenden, in axialer Richtung verlaufenden Längsschlitz (35; 46) umfaßt.
9. Chirurgischer Verschluß nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückhaltevorsprung (34; 48) in Höhe des Längsschlitzes (35; 46) angeordnet ist.
10. Chirurgischer Verschluß nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschluß (22) in Höhe des Längsschlitzes (35) eine Aufnahme (32) aufweist sowie ein in die Aufnahme (32) einführbares Spreizelement (37) zum Aufspreizen des Verschlußschafts (26).
11. Chirurgischer Verschluß nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Spreizelement (37) in der Aufnahme (32) lösbar fixierbar ist.
12. Chirurgischer Verschluß nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Spreizelement (37) mittels einer Rastverbindung in der Aufnahme fixierbar ist.

26.06.96:

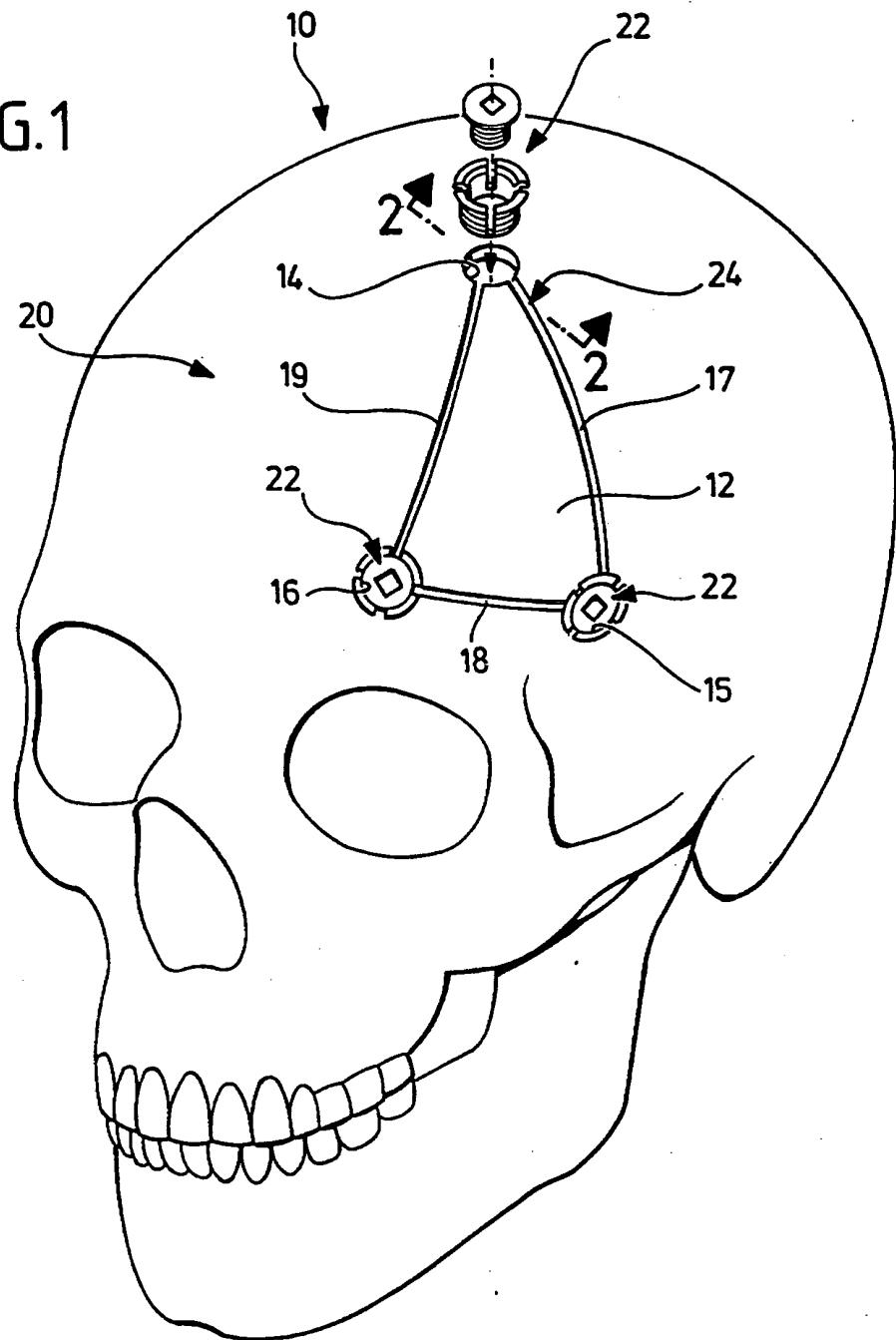
A 53 390 u  
c-250  
16. August 1996

- 16 -

13. Chirurgischer Verschluß nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschluß aus einem körperverträglichen Werkstoff hergestellt ist.
14. Chirurgischer Verschluß nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschluß aus Titan oder einer körperverträglichen Titanverbindung hergestellt ist.
15. Chirurgischer Verschluß nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschluß aus einem resorbierbaren Kunststoff hergestellt ist.

28.06.96.

FIG.1



26.08.96

FIG. 2

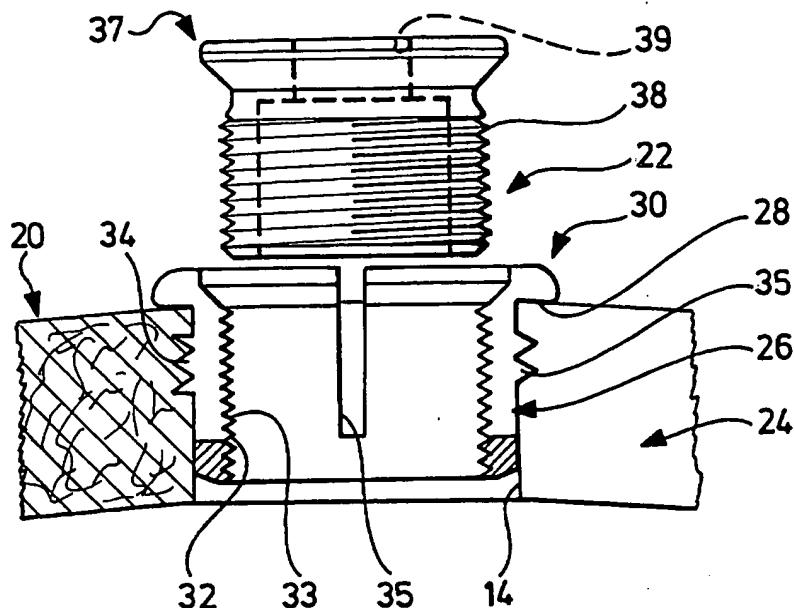


FIG. 3

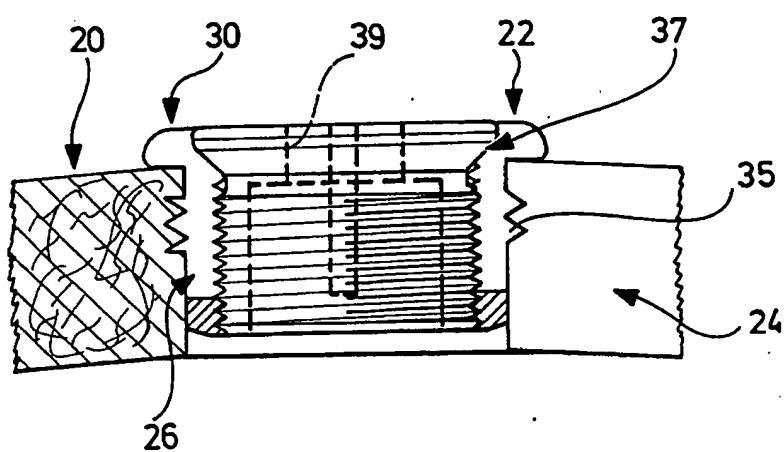
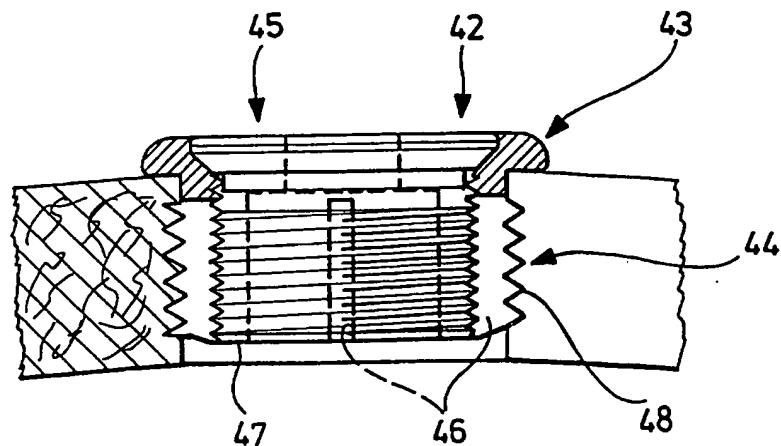


FIG. 4



28.08.96

FIG. 5

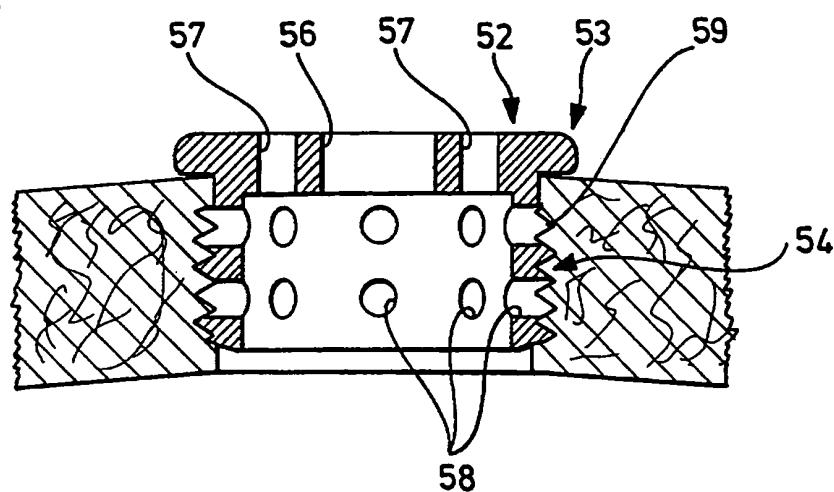


FIG. 6

